



MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

BACK

NEXT

3/7



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 10187148

(43)Date of publication of application:
14.07.1998

(51)Int.Cl.

G10H 1/00

(21)Application number:
08355615(71)Applicant: KAWAI MUSICAL INSTR MFG
CO LTD

(22)Date of filing: 24.12.1996

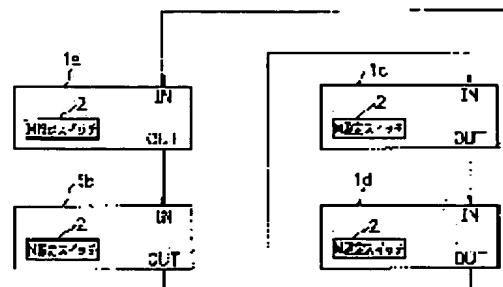
(72)Inventor: KATO HIROSHI

(54) MIDI STANDARDIZED ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT AND
ELECTRONIC MUSICAL INSTRUMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct the tempo synchronization of each instrument using a simple operation while conducting a synchronization playing by plural MIDI (musical instrument digital interface) instruments having automatic accompaniment functions.

SOLUTION: A master mode setting switch 2, which sets a musical instrument to act as a master musical instrument, and a transmitting means which transmits slave setting signal to



BLANK PAGE

other instruments that are MIDI connected when the switch 2 is turned on, are provided to electronic musical instruments 1a to 1d that constitute the system. Thus, if a master mode is set on a certain electronic musical instrument, slave setting signals are transmitted to other electronic musical instruments which are MIDI connected to the electronic musical instrument and no synchronization mode setting operations are required on the other electronic musical instruments in order to conduct a synchronized playing.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

[MENU](#)

[SEARCH](#)

[INDEX](#)

[DETAIL](#)

[BACK](#)

[NEXT](#)

BLANK PAGE

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-187148

(43)公開日 平成10年(1998) 7月14日

(51)Int.Cl.⁶

G 1 0 H 1/00

識別記号

F I

G 1 0 H 1/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-355615

(22)出願日 平成8年(1996)12月24日

(71)出願人 000001410

株式会社河合楽器製作所

静岡県浜松市寺島町200番地

(72)発明者 加藤 寛

静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社河

合楽器製作所内

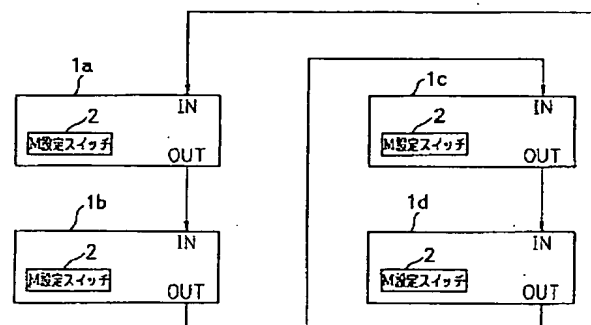
(74)代理人 弁理士 國分 孝悦

(54)【発明の名称】 M I D I 規格の電子楽器および電子楽器システム

(57)【要約】

【課題】 自動伴奏機能などを有する複数のMIDI機器でシンク演奏を行う場合に、各々の機器のテンポ同期を簡単な操作で行うことができるようにする。

【解決手段】 電子楽器システムを構成する各々の電子楽器1a～1dにマスター楽器として動作するように設定するためのマスターモード設定スイッチ2と、マスターモード設定スイッチ2がオンにされたときにスレーブ設定信号をMIDI接続された他の機器に送出する送信手段とを設け、ある電子楽器においてマスターモードを設定したときに、その電子楽器にMIDI接続された他の電子楽器にスレーブ設定信号を送出して上記他の電子楽器をスレーブモードに自動的に設定することができるようにして、上記他の電子楽器では、シンク演奏を行うために同期モードに設定する操作を何ら行わなくても良いようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 与えられるクロック信号に従って動作する装置を有するMIDI規格の電子楽器であって、他の機器とMIDI接続された場合にマスター楽器として動作するマスターモードおよびスレーブ楽器として動作するスレーブモードを有し、

上記マスターモードを設定するための設定スイッチと、上記クロック信号を含むMIDIメッセージの他に、上記設定スイッチがオンにされたときにスレーブ設定信号を上記他の機器に送出する送信手段と、

上記MIDIメッセージの他に、上記スレーブ設定信号を受信する受信手段とを備えたことを特徴とするMIDI規格の電子楽器。

【請求項2】 上記送信手段は、上記設定スイッチがオフにされたときにスレーブ解除信号を上記他の機器に送出し、

上記受信手段は、上記スレーブ設定信号に加えて上記スレーブ解除信号も受信することを特徴とする請求項1に記載のMIDI規格の電子楽器。

【請求項3】 上記スレーブ設定信号の受信によりスレーブ楽器として動作する場合は、上記設定スイッチのその後の操作を受け付けずに制御することを特徴とする請求項1または2に記載のMIDI規格の電子楽器。

【請求項4】 上記設定スイッチがオンにされてマスター楽器として動作する場合は、自機器で発生したクロック信号を外部に送出するとともに、外部から送られてくるクロック信号を無視するようにしたことを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載のMIDI規格の電子楽器。

【請求項5】 上記スレーブ設定信号の受信によりスレーブ楽器として動作する場合は、外部から送られてくるクロック信号に従って動作するとともに、上記クロック信号を外部に出力するようにしたことを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載のMIDI規格の電子楽器。

【請求項6】 上記スレーブ設定信号の受信によりスレーブ楽器として動作する場合は、自機器で発生した演奏情報を外部に出力しないようにするとともに、上記外部から送られてくる演奏情報を無視するようにしたことを特徴とする請求項5に記載のMIDI規格の電子楽器。

【請求項7】 請求項1～6の何れか1項に記載の電子楽器と同じ構成の複数の機器がMIDIイン端子、MIDIアウト端子を介して環状に従属接続されて成るMIDI規格の電子楽器システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はMIDI規格の電子楽器および電子楽器システムに関し、特に、MIDIのシステム・メッセージに従って演奏を制御するように成

された自動伴奏装置（リズムマシン）や自動演奏装置（シーケンサ）などを備えた電子楽器に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子ピアノ、電子キーボード、シンセサイザ等の電子楽器においては、MIDI (Musical Instrument Digital Interface) 規格により複数の電子楽器を互いに接続し、マスター楽器の鍵操作によってスレーブ楽器から楽音を発生させたり、自動演奏機能や自動伴奏機能を持つマスター楽器から送出される演奏情報や伴奏情報によってスレーブ楽器から楽音を発生させたりできるようにしたものがあった。この種の電子楽器では、マスター楽器から送出されるMIDIのタイミング・クロック (MIDIクロック) に同期して自動演奏や自動伴奏を制御し、複数の電子楽器で合奏 (シンク演奏) を行うことも可能であった。

【0003】通常、MIDI規格の電子楽器は、図9

(a)～(c)のように、MIDIイン/アウトの2つの端子を備えたものと、MIDIイン/アウト/スルーの3つの端子を備えたものと2つのタイプがある。なお、図9(c)に示したソフトスルー機能は、他のMIDI機器からMIDIインに入力された情報をMIDIアウトからそのまま出力すると同時に、上記入力された情報に基づいて自機器のシステムで生成した情報を上乗せして出力するための機能である。

【0004】2台の電子楽器を繋いで同時演奏する場合は、マスター楽器のMIDIアウトをスレーブ楽器のMIDIインに繋ぐことによって実現することができる。また、3つの端子を備えた図9(a)のタイプでは、図10に示すように、マスター楽器のMIDIアウトを最初のスレーブ楽器のMIDIインに繋ぎ、そのMIDIスルーから次のスレーブ楽器のMIDIインに繋ぎ、...というように数珠のように従属接続することによって、複数台の電子楽器で同時演奏することができる。図9(c)のタイプでもMIDIアウトとMIDIインとを順次繋ぐことによって、複数台の電子楽器で同時演奏することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】通常、上述のようなMIDI規格の電子楽器は、自機器で発生する内部クロックを用いて自機器単独で演奏を行う通常モードと、MIDI端子を介して他の電子楽器を接続し、外部から送られてくるMIDIクロックを用いて合奏などを行う同期モードとを有する。そして、これらのモードの切り換えは、電子楽器の操作パネル上に設けられた所定の操作子进行操作することによって行うようになっている。

【0006】したがって、MIDIクロックを用いた外部同期によるシンク演奏を行う場合には、MIDIケーブルによって複数の電子楽器を接続するだけでなく、各々の電子楽器において同期モードに設定する操作を行う

必要があった。そのため、接続された全ての電子楽器において同期モードの設定を行わないと、シンク演奏をうまく行うことができなかった。

【0007】一般に、電子楽器では操作子の数が多くなり過ぎないように、表示器に表示されるコマンドメニューを特定の操作子を用いて順次選択していくことによって所定の設定を行うように成されていることが多く、上述のモード設定もそのように成されていた。そのため、このモード設定のための操作は複雑であり、各電子楽器の演奏を担当する演奏者の中に操作に不慣れな初心者等がいて、シンク演奏をなかなか開始することができないという問題があった。

【0008】また、MIDIクロックを用いたシンク演奏を行う場合、各々のスレーブ楽器においてマスター楽器の設定テンポスピードに合わせる操作や、自動伴奏あるいは自動演奏のスタート/ストップを指示する操作も行わなければならなかった。この場合、電子楽器の操作に慣れていない初心者や高齢者あるいは身体の不自由な者が操作を行うとき、スタート指示のタイミングが早すぎたり遅すぎたりすることがあり、うまく同期をとることができないという問題もあった。

【0009】本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、自動伴奏機能や自動演奏機能などを有する複数のMIDI機器を接続してシンク演奏を行う場合に、各々の機器のテンポ同期を簡単な操作で行うことができるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によるMIDI規格の電子楽器は、与えられるクロック信号に従って動作する装置を有するMIDI規格の電子楽器であって、他の機器とMIDI接続された場合にマスター楽器として動作するマスターモードおよびスレーブ楽器として動作するスレーブモードを有し、上記マスターモードを設定するための設定スイッチと、上記クロック信号を含むMIDIメッセージの他に、上記設定スイッチがオンにされたときにスレーブ設定信号を上記他の機器に送出する送信手段と、上記MIDIメッセージの他に、上記スレーブ設定信号を受信する受信手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】本発明の他の特徴とするところは、上記送信手段は、上記設定スイッチがオフにされたときにスレーブ解除信号を上記他の機器に送出し、上記受信手段は、上記スレーブ設定信号に加えて上記スレーブ解除信号も受信することを特徴とするものである。

【0012】本発明のその他の特徴とするところは、上記スレーブ設定信号の受信によりスレーブ楽器として動作する場合は、上記設定スイッチのその後の操作を受け付けずに制御することを特徴とするものである。

【0013】本発明のその他の特徴とするところは、上記設定スイッチがオンにされてマスター楽器として動作

する場合は、自機器で発生したクロック信号を外部に送出するとともに、外部から送られてくるクロック信号を無視するようにしたことを特徴とするものである。

【0014】本発明のその他の特徴とするところは、上記スレーブ設定信号の受信によりスレーブ楽器として動作する場合は、外部から送られてくるクロック信号に従って動作するとともに、上記クロック信号を外部に出力するようにしたことを特徴とするものである。

【0015】本発明のその他の特徴とするところは、上記スレーブ設定信号の受信によりスレーブ楽器として動作する場合は、自機器で発生した演奏情報を外部に出力しないようにするとともに、上記外部から送られてくる演奏情報を無視するようにしたことを特徴とするものである。

【0016】また、本発明のMIDI規格の電子楽器システムは、上記のように構成した電子楽器と同じ構成の複数の機器がMIDIイン端子、MIDIアウト端子を介して環状に従属接続されて成る。

【0017】本発明は上記技術手段より成るので、自動伴奏機能や自動演奏機能などを有する複数の電子楽器をMIDI接続してシンク演奏を行う場合に、ある電子楽器においてマスターモードを設定すると、その電子楽器にMIDI接続された他の機器にスレーブ設定信号が送出され、上記他の機器がスレーブモードに自動的に設定される。よって、上記他の機器では、シンク演奏を行うために同期モードに設定する操作を何ら行わなくても良くなる。また、マスターモードに設定した電子楽器でテンポスピードを設定したり自動伴奏等のスタートやストップなどを指示したりすると、それがスレーブモードに設定された上記他の機器にMIDIメッセージとして送出されて制御が行われるようになるので、マスター楽器の設定テンポスピードに合わせる操作や、自動伴奏等のスタート/ストップを指示する操作も行う必要がなくなる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基いて説明する。図1は、本実施形態による電子楽器システムの構成、すなわち複数の電子楽器の接続状態を示す図であり、図2は、図1に示した本実施形態による電子楽器の概略構成を示すブロック図である。

【0019】図1において、1a～1dはそれぞれ同じ構成を持つ電子楽器であり、これらは何れも、MIDIのシステム・メッセージ（タイミング・クロック、スタート、コンティニュー、ストップなどのリアルタイム・メッセージやコモン・メッセージ）に従って演奏を制御するように成された自動伴奏装置（リズムマシン）や自動演奏装置（シーケンサ）などを備えている。

【0020】図1に示すように、これら複数の電子楽器1a～1dは、MIDIイン/アウト端子を介して環状に従属接続されている。すなわち、1つの電子楽器のM

I D Iアウトを次の電子楽器のM I D Iインに繋ぎ、そのM I D Iアウトから更に次の電子楽器のM I D Iインに繋ぎ、……というようにして複数の電子楽器を環状に従属接続している。なお、ここでは4台の電子楽器1 a ~ 1 d を従属接続しているが、本発明はこの数には限定されない。

【0021】各々の電子楽器1 a ~ 1 d は、マスターモード設定スイッチ2を備えており、このスイッチをONにすることによって何れの電子楽器1 a ~ 1 d もマスター楽器として動作できるようになっている。後で詳しく説明するが、ある電子楽器でマスターモード設定スイッチ2が押されたときは、それ以外の電子楽器はスレーブ楽器として動作するように設定される。なお、スレーブモードが設定された場合は、対応するL E D (図示せず)が点灯される。

【0022】例えば、電子楽器1 a のマスターモード設定スイッチ2が押されたときは、電子楽器1 a はマスター楽器として動作し、それ以外の電子楽器1 b ~ 1 d はスレーブ楽器として動作する。また、電子楽器1 b のマスターモード設定スイッチ2が押されたときは、電子楽器1 b はマスター楽器として動作し、それ以外の電子楽器1 a , 1 c , 1 d はスレーブ楽器として動作する。

【0023】このように、各々の電子楽器1 a ~ 1 d は、マスター楽器として動作するマスターモードとスレーブ楽器として動作するスレーブモードとを有しており、マスターモード設定スイッチ2の操作の仕方によって何れのモードでも動作できるようになっている。したがって、本実施形態の場合は、電子楽器の接続の仕方によってマスター楽器として動作するかスレーブ楽器として動作するかが固定されていた図1.0の従来例に比べ、電子楽器の接続をやり直さなくてもマスター楽器として動作する電子楽器を自由に変えることができるというメリットを有する。

【0024】マスターモードに設定された電子楽器は、自機器で発生したタイミング・クロック(M I D Iクロック)をM I D Iアウト端子から外部に出力する。このとき、スレーブモードに設定された他の電子楽器は、M I D Iイン端子から入力されるM I D Iクロックに従って内部に備えられた自動伴奏装置あるいは自動演奏装置を制御するとともに、M I D Iアウト端子から次段の電子楽器に上記入力されたM I D Iクロックをそのまま出力する。

【0025】このようにすると、マスター楽器のM I D Iアウト端子から出力されたM I D Iクロックは、他の3つのスレーブ楽器を順に通ってマスター楽器のM I D Iイン端子に戻ってくる。このとき、スレーブ楽器と同様に入力されたM I D Iクロックに従って動作するとともにそれを次段の電子楽器にそのまま出力すると、同期がうまくとれなくなってしまう。そのため、マスター楽器として動作する場合は、M I D Iイン端子に入力され

るM I D Iクロックを無視して次段に出力しないようにし、自機器で発生したM I D IクロックのみをM I D Iアウト端子から出力するようにする。

【0026】また、スレーブモードに設定された電子楽器は、外部から供給されるM I D Iクロックに従って自動伴奏あるいは自動演奏を行うが、鍵盤操作により発生する楽音については自機器のものだけを発音させる必要があるため、外部から送られてくる演奏情報は無視し、自機器の鍵盤操作により発生する演奏情報だけを利用して楽音発生処理を行うようにする。これにより、他の演奏者が演奏した楽音まで自機器で発生しないようにすることができる。なお、スレーブ楽器として動作する場合は自機器で発生した演奏情報を外部に出力しないようにすることで、余分な情報を転送しないようにすることが可能である。

【0027】以下に、上記のように構成した電子楽器システムの動作を簡単に説明する。最初の段階では、各々の電子楽器1 a ~ 1 d のマスターモード設定スイッチ2は何れもO F F に設定されている。この状態では、各電子楽器1 a ~ 1 d は、自機器で発生する内部クロックを用いて自機器単独で演奏を行う通常モードに設定されており、各々のL E D は消灯されている。

【0028】ここで、例えば電子楽器1 a のマスターモード設定スイッチ2がONにされると、電子楽器1 a は、これに従属接続されている他の電子楽器1 b ~ 1 d に対してスレーブ設定信号をM I D I出力すると同時に、M I D Iのシステム・メッセージの1つであるストップ信号を送出し、全ての電子楽器1 a ~ 1 d を初期状態とする。これにより、電子楽器1 a はマスターモードに設定され、他の電子楽器1 b ~ 1 d はスレーブモードに自動的に設定される。このとき、電子楽器1 b ~ 1 d に設けられたL E D が点灯状態となっている。

【0029】このように各電子楽器1 a ~ 1 d のモードが設定された後は、マスター楽器1 a が自動伴奏あるいは自動演奏のスタート/ストップ、テンポスピード等の制御を行う。すなわち、マスター楽器1 a でスタートスイッチやストップスイッチあるいはテンポスピード設定用操作子(何れも図示せず)を操作すると、それに対応した信号が他のスレーブ楽器1 b ~ 1 d に送出され、制御が行われる。

【0030】その後、マスター楽器1 a のマスターモード設定スイッチ2がO F F にされると、電子楽器1 a は、他の電子楽器1 b ~ 1 d に対してスレーブ解除信号を送出して通常モードに戻る。このスレーブ解除信号を受信した電子楽器1 b ~ 1 d もスレーブモードから通常モードに戻り、何れの電子楽器1 a ~ 1 d のL E D も消灯状態に戻る。

【0031】このように、本実施形態によれば、ある1つの電子楽器においてマスターモード設定スイッチ2を操作すれば、他の電子楽器は通常モードからスレーブモ

ードに自動的に設定される。よって、他の電子楽器の演奏者が何の操作を行わなくてもシンク演奏を行う同期モードに設定することが可能となる。これにより、電子楽器の操作に慣れていない初心者や高齢者あるいは身体の不自由な者がシンク演奏を行う場合でも、少なくとも一人がマスターモード設定スイッチ2の機能を把握していれば、全機器について同期モードの設定を簡単に行うことができる。

【0032】また、本実施形態では、自動伴奏や自動演奏のスタート/ストップ指示およびテンポスピード等の設定も、マスター楽器の演奏者が操作するだけで全機器について自動的に行うことができるので、電子楽器の操作に慣れていない初心者や高齢者あるいは身体の不自由な者がシンク演奏を行う場合でも同期をうまくとることが簡単にできる。よって、スレーブ楽器を担当することとなる演奏者が自動伴奏や自動演奏のスタート/ストップ、およびテンポスピードの設定などについて何ら意識しなくても、シンク演奏を十分に楽しむことができる。

【0033】さらに、本実施形態では、マスター楽器1aのマスターモード設定スイッチ2がONにされた後は、これがOFFにされない限り、他のスレーブ楽器1b~1dでマスターモード設定スイッチ2に対して行われた操作は無視するようにしている。これにより、マスターモード設定スイッチ2について何ら知識を有しない者がシンク演奏を行う場合に、マスターモード設定スイッチ2を誤って操作してしまっても演奏に何ら影響を与えないようにすることができる。

【0034】なお、ここでは、4台の電子楽器を従属接続する例を示したが、MIDI信号を分配するコントロール・ボックス(MIDIスルーボックス)を用いることによって並列に接続(例えばスター接続)することも可能である。また、上述のようなモード制御を行う手段を各電子楽器内に設ける例を示したが、それ専用の機器を外部に設けるようにしても良い。

【0035】次に、上記電子楽器1a~1dの構成について図2を用いて説明する。図2において、鍵盤部11、操作パネル部12、CPU13、ROM14、RAM15、自動伴奏部16、自動演奏部17、クロック発生部18、楽音発生部19およびMIDIインタフェース20は、それぞれデータバス、アドレスバス等のバスライン24に接続されて、相互にデータの送受信が行われるように構成されている。

【0036】ここで、鍵盤部11は、複数の鍵とその鍵の各々に対応して設けられた鍵スイッチとを含む1つまたは複数の鍵盤から成っている。上記鍵スイッチは、押鍵、離鍵を検出するとともに、鍵の動作スピードも検出することができるように構成されている。

【0037】操作パネル部12には、音色、リズム、音量、効果等を設定するための各種操作子(図示せず)の他、自動伴奏データに基づく自動伴奏や自動演奏データ

に基づく自動演奏を制御するためのスイッチ(スタートスイッチ12a、コンティニュースイッチ12b、ストップスイッチ12cなど)、自動伴奏あるいは自動演奏のテンポを設定するためのテンポ操作子12d、上述のマスターモード設定スイッチ2および種々の設定状態を表示するための表示器12eが配置されている。上記マスターモード設定スイッチ2にはLED2aが設けられている。

【0038】CPU13は、ROM14に格納されている制御プログラムに従って、RAM15をワークメモリとして使用しながら電子楽器全体の制御を行う。例えば、CPU13は、鍵盤部11の各鍵スイッチのスキャン処理および操作パネル部12の各操作子のスキャン処理を行って、鍵盤部11における各鍵の操作状態(押鍵、離鍵、操作された鍵の鍵スイッチ番号(キーマンバ)、鍵の動作スピードに関するベロシティ等)および操作パネル部12における各操作子の操作状態を検出し、各鍵または各操作子の操作に応じて後述する各種処理を実行する。

【0039】ROM14には、CPU13の作業プログラムや、楽音発生部19で楽音データを形成する際に使用されるPCM楽音波形データが格納されるとともに、自動伴奏や自動演奏を行う際に使用される自動伴奏データおよび自動演奏データが数種類、プリセットデータとして格納されている。

【0040】自動伴奏データとしては、基準コード(対応するリズムの種類に応じてギター、ピアノ等のあらかじめ設定された伴奏用楽器のCコード等)を構成する各構成音の種類を特定するためのキーマンバ、発音タイミングを示すステップタイム、発音時間を示すゲートタイム、押鍵スピード(発音の大きさ)を示すベロシティ等から成る音符情報と、リピート点を示すリピートマーク等から成るリピートエンド情報とがリズムの種類毎に複数組格納されている。なお、この自動伴奏データは、リズムの種類に応じてあらかじめ設定されたコード進行データ(例えばワルツのリズムに対して、C→Am→F→G7→Cというようなコードシーケンス)をリズムの種類毎に複数組格納したものであっても良い。

【0041】また、自動演奏データは、音色の種類を特定するための音色番号、鍵の種類を特定するためのキーマンバ、発音タイミングを示すステップタイム、発音時間を示すゲートタイム、押鍵スピード(発音の大きさ)を示すベロシティ等から成る音符情報と、リピート点を示すリピートマーク等から成るリピートエンド情報等のデータからなっている。

【0042】RAM15は、CPU13のプログラム実行過程において各種の必要なデータを一時的に記憶したり、各種処理の結果得られるデータを記憶したりする記憶領域を有している。特に、本実施形態では、自機器の内部クロックに従って動作する通常モード、マスターモ

ード設定スイッチ2の操作により設定されるマスターモード、あるいは他の電子楽器からMIDIインタフェース20を介して送られてくるスレーブ設定信号により設定されるスレーブモードの何れかのモード情報(例えばフラグ情報)を記憶する記憶領域を有している。後述するように、CPU13は、何れのモードが設定されているかによって電子楽器全体の制御方法を変える。

【0043】自動伴奏部16は、上記ROM14に格納されている自動伴奏データに基づいて自動伴奏を行うものである。操作パネル部12上の図示しないリズム選択スイッチを操作してワルツ、タンゴ等の所定のリズムを選択するとともに、テンポ操作子12dを操作して当該選択したリズムに対応するテンポを設定すると、ROM14から当該選択されたリズムの種類に対応する自動伴奏データが設定されたテンポで繰り返し読み出される。

【0044】また、自動演奏部17は、上記ROM14に格納されている自動演奏データに基づいて自動演奏を行うものである。操作パネル部12上の図示しないパターン選択スイッチを操作して所定の自動演奏パターンを選択するとともに、テンポ操作子12dを操作して当該選択した自動演奏パターンに対応するテンポを設定すると、ROM14から当該選択されたパターンに対応する自動演奏データが設定されたテンポで繰り返し読み出される。

【0045】上記自動伴奏および自動演奏を行う際の指示は、上述したリズム選択スイッチやパターン選択スイッチの他に、主にスタートスイッチ12a、コンティニュースイッチ12bおよびストップスイッチ12cを用いて行う。すなわち、自動伴奏や自動演奏の開始および終了は、スタートスイッチ12aおよびストップスイッチ12cの操作によって指示する。また、ストップスイッチ12cの操作後にコンティニュースイッチ12bを押すと、終了したところの続きから自動伴奏や自動演奏が再開される。

【0046】クロック発生部18は、自動伴奏や自動演奏のテンポを制御するためのタイミング・クロック(MIDIクロック)を発生するものである。電子楽器が自機器単独で演奏を行う通常モードに設定されているときは、このクロック発生部18で発生する内部クロックに従って自動伴奏音や自動演奏音が形成される。また、MIDI接続されたシステムは、4分音符あたり24個の割合で送られるこのMIDIクロックによって同期をとることができる。

【0047】楽音発生部19は、複数の楽音発生チャンネルを備え、複数の楽音(例えば鍵盤部11の操作による演奏音、自動伴奏音、自動演奏音)を同時に発生できるように構成されている。この楽音発生部19では、CPU13から送られてくる各鍵を表すキーナンバ情報や、各操作子の操作などにより設定された楽音パラメータ情報等に基づいて、ROM14からPCM楽音波形デ

ータを読み出し、その振幅やエンベロープを加工した後、設定されている効果を付与してデジタルデータ形式の楽音データを形成する。

【0048】この楽音発生部19で形成されたデジタルの楽音データは、D/A変換器21によりアナログの楽音信号に変換される。そしてこの楽音信号は、増幅器22で増幅された後、スピーカ23に与えられて放音される。

【0049】MIDIインタフェース20は、電子楽器と外部機器との接続規格であるMIDI (Musical Instrument Digital Interface) 規格により外部機器との間で情報(種々の楽音パラメータ情報の他、MIDIクロック、スタート、コンティニュー、ストップなどのリアルタイム・メッセージやコモン・メッセージ、スレーブ設定信号、スレーブ解除信号、テンポスピード情報を含む)の授受を行う。

【0050】図3～図5は、上記CPU13によって切り換えられる各モードを説明するための概念図である。なお、ここで説明する各モードに応じた切り換えは、CPU13がROM14内の作業プログラムに従って実行するソフトウェアによって実現されるものである。

【0051】図3～図5において、MIDIイン端子31、MIDIアウト端子32は、図2に示したMIDIインタフェース20に相当する。MIDIイン端子31は、外部機器よりテンポスピード情報を含む種々のMIDIメッセージや演奏情報を入力する。また、MIDIアウト端子32は、自機器の鍵盤部11の操作により生成した演奏情報や、テンポスピード情報を含む種々のMIDIメッセージを出力する。

【0052】まず、図3を用いて、通常モード、マスターモード、スレーブモードの各モードの切り換え動作について説明する。図3において、33はモードコントローラであり、マスターモード設定スイッチ2のON/OFFやスレーブ設定/解除信号の受信に応じてモードを変更したり、外部機器にスレーブ設定信号やスレーブ解除信号を送出したりする。このモードコントローラ33は、主に図2のCPU13によって構成される。

【0053】図3(a)に示す通常モード時にマスターモード設定スイッチ2がONにされたときは、モードコントローラ33は、自機器をマスターモードに設定するとともに、外部機器をスレーブモードに設定するためにスレーブ設定信号をMIDIアウト端子32から出力する。一方、通常モード時にMIDIイン端子31からスレーブ設定信号を入力したときは、モードコントローラ33は、自機器をスレーブモードに設定する。なお、上記入力されたスレーブ設定信号は、MIDIアウト端子32から次段に接続されている外部機器にもそのまま出力される。

【0054】また、図3(b)に示すマスターモード設定時には、モードコントローラ33は、マスターモード

設定スイッチ2のOFF操作に応じて、外部機器をスレーブモードから通常モードに戻すためにスレーブ解除信号をMIDIアウト端子32から出力し、自機器も通常モードに戻る。なお、このマスターモード時においては、MIDIイン端子31から入力されるスレーブ設定信号やスレーブ解除信号は無視される。

【0055】さらに、図3(c)に示すスレーブモード設定時には、モードコントローラ33は、MIDIイン端子31に入力されたスレーブ解除信号に応じて、自機器をスレーブモードから通常モードに戻す。なお、上記MIDIイン端子31から入力されたスレーブ解除信号は、MIDIアウト端子32から次段に接続されている外部機器にもそのまま出力される。

【0056】次に、図4を用いて、各モードでやり取りされるテンポスピード情報や、タイミングクロック(MIDIクロック)、スタート、コンティニュー、ストップ等のシステム・リアルタイム・メッセージについて説明する。

【0057】図4において、テンポコントローラ34、テンポジェネレータ35は、図2中に示したクロック発生部18に相当する。テンポコントローラ34は、操作パネル部12のテンポ操作子12dの操作に応じてテンポスピードを設定する。テンポジェネレータ35は、テンポコントローラ34により設定されたテンポスピード情報、あるいは外部機器から入力されたテンポスピード情報に応じてタイミング・クロックを発生する。

【0058】また、リズムジェネレータ36は、図2中に示した自動伴奏部16に相当するものであり、上記テンポジェネレータ35により発生されたタイミング・クロックに従って自動伴奏用の伴奏情報を生成する。このリズムジェネレータ36により生成された伴奏情報は、鍵盤部11の操作により発生される演奏情報、およびモードによっては外部機器より入力される演奏情報と加算された後に楽音発生部19に供給され、対応する楽音が発生される。

【0059】なお、ここでは一例としてリズムジェネレータ36を示したが、これに代わりに図2の自動演奏部17に相当するシーケンサを設けても良いし、その両方を設けても良い。また、演奏に合わせて歌詞を表示するようにする表示制御装置など、所定のクロックに従って時間軸に沿って制御を行うものであれば何でも用いることが可能である。

【0060】図4(a)は、マスターモード設定スイッチ2の操作によってマスターモードが設定された状態を示しており(通常モードも同様)、この状態では、テンポコントローラ34で発生したテンポスピード値がテンポジェネレータ35に与えられ、ここで発生したMIDIクロックに従ってリズムジェネレータ36が制御される。上記テンポコントローラ34で発生したテンポスピード値はまた、MIDIアウト端子32から外部機器に

供給される。

【0061】上記MIDIアウト端子32から出力され複数の外部機器を順に通ってMIDIイン端子31に戻ってくるテンポスピード値は、テンポジェネレータ35には与えられず、自機器のテンポコントローラ34で発生したテンポスピード値だけがテンポジェネレータ35に供給される。また、上記MIDIイン端子31に戻ってくるテンポスピード値は、次段の外部機器に供給されることがなく、テンポコントローラ34により発生されたテンポスピード値だけがMIDIアウト端子32から出力される。

【0062】なお、MIDI規格ではテンポコントロールの方法として、テンポスピード値を送る方法と、タイミング・クロック(MIDIクロック)そのものを送る方法とがあり、ここでは前者の例を示した。後者の例をとる場合は、テンポコントローラ34で発生されたテンポスピード値ではなく、テンポジェネレータ35で生成されたMIDIクロックをMIDIアウト端子32から外部機器に供給するように構成すれば良い。

【0063】他のシステム・リアルタイム・メッセージについてもテンポスピード情報と同様に、マスターモードに設定されている電子楽器で発生されたものがMIDIアウト端子32からスレーブモードに設定されている外部機器に供給され、スレーブ楽器での自動伴奏あるいは自動演奏のスタート/ストップ等の制御が行われる。また、マスターモードではMIDIイン端子31から入力されるシステム・リアルタイム・メッセージは無視される。

【0064】すなわち、自動伴奏のスタート/ストップは、マスターモードに設定された電子楽器で指示し、スタート信号およびストップ信号がMIDIアウト端子32を介して外部機器に供給される。スレーブモードに設定された電子楽器では、MIDIイン端子31から入力されるスタート信号およびストップ信号に従ってリズムジェネレータ36を制御するとともに、それらの信号をMIDIアウト端子32からそのまま次段の外部機器に供給する。

【0065】図4(b)は、スレーブ設定信号の受信によってスレーブモードが設定された状態を示しており、この状態では、リズムジェネレータ36は、外部機器からMIDIイン端子31を介してテンポジェネレータ35に入力されるテンポスピード値に従って制御される。このとき、テンポコントローラ34により発生されるテンポスピード値は、テンポジェネレータ35に供給されることがない。よって、シンク演奏を行う際の同期は、マスター楽器のテンポコントローラ34により発生されるテンポスピード値に従ってのみ行われる。上記MIDIイン端子31より入力されたテンポスピード値はまた、MIDIアウト端子32から次段の外部機器にそのまま出力される。

【0066】なお、テンポコントロールの方法として、上述のようにMIDIクロックそのものを伝達する方法をとる場合は、MIDIイン端子31に入力されたMIDIクロックを、テンポジェネレータ35ではなくリズムジェネレータ36に直接供給するように構成すれば良い。

【0067】図4(c)は、従来技術を参考までに示したものである。従来技術の説明で述べたように、従来の電子楽器はマスターモードやスレーブモードという概念はなく、シンク演奏を行うための同期モードの設定やテンポスピード等の設定を各電子楽器で行う必要があった(段落0006~0008を参照)。シンクコントローラ37は、このような設定を制御するものである。この従来例では、各電子楽器の内部のテンポコントローラ34で発生されるテンポスピード値に従ってテンポジェネレータ35によりタイミングクロックが夫々発生される。

【0068】また、鍵盤操作等により発生する演奏情報に関しては、図5に示されている。図5(a)は、マスターモード設定スイッチ2の操作によってマスターモードが設定された状態を示している。この状態では、鍵盤部11の操作により発生された鍵情報や操作パネル部12の操作により発生されたパラメータ情報が楽音発生部19に供給されるとともに、MIDIアウト端子32から次段の外部機器に供給される。一方、外部機器よりMIDIイン端子31を介して入力される演奏情報は無視される。

【0069】なお、MIDIアウト端子32から出力される演奏情報に関しては、接続途中に一般的MIDI楽器を設定し、マスター楽器で使うことが可能である。また、スレーブ楽器を特定ステータス(例えば、マスターボリュームや音色等)によりコントロールすることも可能である。

【0070】図5(b)は、スレーブ設定信号の受信によってスレーブモードが設定された状態を示している。この状態では、鍵盤部11の操作により発生された鍵情報や操作パネル部12の操作により発生されたパラメータ情報は、楽音発生部19に供給されるだけで、MIDIアウト端子32からは外部に出力されない。一方、外部機器よりMIDIイン端子31を介して入力される演奏

情報はそのままMIDIアウト端子32から外部に出力され、スレーブ楽器内では無視される。これにより、スレーブ楽器では、鍵盤操作等により発生する楽音については自機器のものだけを発音させることができる。

【0071】上述のように、マスター楽器からスレーブ楽器を特定ステータス(例えばマスターボリュームや音色等)によりコントロールする場合には、スレーブ楽器は図5(b)の右側のように構成される。すなわち、外部機器よりMIDIイン端子31に入力された演奏情報は、フィルタ38にも供給される。このフィルタ処理で得られた特定ステータス情報は、加算器39において、鍵盤部11や操作パネル部12の操作により発生された演奏情報に加算され、楽音発生部19に供給される。

【0072】また、図5(c)は、電子楽器が通常モードに設定された状態を示している。この状態では、鍵盤部11や操作パネル部12の操作により発生された演奏情報は、MIDIアウト端子32から次段の外部機器に供給されるとともに、加算器39を介して楽音発生部19に供給される。すなわち、上記発生された演奏情報は、楽音発生部19に供給される前に、MIDIイン端子31を介して外部機器より供給された演奏情報と加算器39で加算され、加算後の演奏情報が楽音発生部19に供給される。

【0073】図5(d)は、従来技術を参考までに示したものである。演奏情報についてもシステム・リアルタイム・メッセージと同様に、シンクコントローラ37により制御される。例えば、鍵盤部11や操作パネル部12の操作により発生された演奏情報は、シンクコントローラ37を介してMIDIアウト端子32から次段の外部機器に供給されるだけで、楽音発生部19には供給されない。楽音発生部19に供給される演奏情報は、MIDIイン端子31を介して外部機器より入力された演奏情報だけである。

【0074】次に、上記CPU13によって行われる処理の例を、図6~図8のフローチャートに従って説明する。なお、この説明をする前に、CPU13によって切り換えられるフラグのON/OFFによって表される動作モードを、次の表1に示しておく。

【0075】

【表1】

マスターフラグ	スレーブフラグ	状 態
OFF	OFF	通常モード(SW1~SW6=M, 表示OFF)
ON	OFF	マスターモード(SW1~SW6=M, 表示OFF)
OFF	ON	スレーブモード(SW1~SW6=S, 表示ON)
ON	ON	この状態はない

【0076】表1に示すように、マスターフラグもスレーブフラグもOFFのときは通常モードに設定され、マ

スターフラグのみがONのときはマスターモードに設定され、スレーブフラグのみがONのときはスレーブモー

ドに設定される。

【0077】まず最初に、マスターモード設定スイッチ2が操作された場合の動作を、図6のフローチャートに従って説明する。図6において、まずステップP1で、MIDIマスター/スレーブ(M/S)フラグがOFFかどうかを判断し、OFFである場合は何もせずに処理を終了する。なお、このMIDI M/Sフラグは、マスターモード設定スイッチ2の状態に変化があったかどうかを表すフラグであり、変化があったときにONに設定される。

【0078】上記ステップP1でMIDI M/SフラグがONであると判断したときは、ステップP2に進み、マスターモード設定スイッチ2がONにされたかどうかを判断する。ここで、マスターモード設定スイッチ2がONにされた場合はステップP3に進み、ONにされていない場合(すなわちマスターモード設定スイッチ2がOFFにされた場合)はステップP8に進む。

【0079】ステップP3に進んだ場合は、まずこのステップP3でM/SスイッチフラグをONにする。このM/Sスイッチフラグは、機器に設けられているマスターモード設定スイッチ2の状態を表すソフトウェア上のフラグである。そして、次のステップP4およびステップP5で、マスターフラグをONにするとともに、スレーブフラグをOFFにすることにより、マスターモードに設定する。次のステップP6では、スレーブ設定信号をMIDI接続されている他の外部機器に出力し、ステップP7でLED2aを消灯して処理を終了する。

【0080】一方、ステップP8に進んだ場合は、まずこのステップP8でM/SスイッチフラグをOFFにする。そして、次のステップP9およびステップP10で、マスターフラグをOFFにするとともに、スレーブフラグをOFFにすることにより、通常モードに設定する。次のステップP11では、スレーブ解除信号をMIDI接続されている他の外部機器に出力し、ステップP12でLED2aを消灯して処理を終了する。

【0081】次に、図3～図5のMIDIイン端子31にデータが入力される場合に行われる処理を、図7のフローチャートに従って説明する。図7において、まずステップP21で、RAM15に格納されている表1のようなフラグ情報を見ることによって、現在設定されているモードが通常モードかどうかを判断する。

【0082】ここで、通常モードに設定されているときはステップP34に進むが、そうでないときはステップP22に進み、更にスレーブモードに設定されているかどうかを判断する。スレーブモードにも設定されていないときは、マスターモードに設定されているということになり、この場合は先に示した図6のフローチャートに従って動作するので、この図7の処理は何も行わずに処理を終了する。

【0083】一方、ステップP22でスレーブモードに

設定されていると判断したときは、ステップP23に進み、MIDIイン端子31に入力されたデータがMIDIのシステム・リアルタイム・メッセージ(MIDIクロックの元になるテンポスピード値や、スタート信号、コンティニュー信号、ストップ信号など)であるかどうかを判断する。

【0084】入力されたデータがシステム・リアルタイム・メッセージあれば、ステップP24に進み、その入力されたシステム・リアルタイム・メッセージをテンポジェネレータ35にセットする。また、次のステップP25では、上記入力されたシステム・リアルタイム・メッセージをMIDIアウト端子32に供給する(なお、このMIDIアウト端子32の動作については、図8により後述する)。

【0085】上記ステップP23で、入力されたデータがシステム・リアルタイム・メッセージでないと判断した場合は、ステップP26に進み、それがモードチェンジデータであるかどうかを判断する。入力されたデータがモードチェンジデータでもない場合(例えば、外部機器により発生された演奏情報などの場合)は、ステップP25に進んで入力された情報をMIDIアウト端子32に供給する。一方、モードチェンジデータであれば、ステップP27およびステップP28で、それがスレーブ設定信号なのかスレーブ解除信号なのかを判断する。

【0086】ここで、自機器は既にスレーブモードに設定されている状態であるので、入力されたデータがスレーブ設定信号であるときは、ステップP25に進んでそのスレーブ設定信号をMIDIアウト端子32に供給するだけで処理を終了する。また、入力されたデータがスレーブ設定信号でもスレーブ解除信号でもないとき(この場合はエラーが発生する)も、ステップP25の処理を行うだけで処理を終了する。

【0087】一方、入力されたデータがスレーブ解除信号であるときは、ステップP29に進み、そのスレーブ解除信号をMIDIアウト端子32に供給する。次のステップP30およびステップP31では、マスターフラグとスレーブフラグとを共にOFFにすることにより、通常モードに設定する。そして、次のステップP32でLED2aを消灯した後、ステップP33でマスターモードに設定するようなソフトウェア処理を行って、処理を終了する。

【0088】上記ステップP21からステップP34に進んだ場合、すなわち、現在設定されているモードが通常モードの場合は、まずこのステップP34において、入力されたデータがモードチェンジデータであるかどうかを判断する。入力されたデータがモードチェンジデータでない場合は、ステップP35に進み、自機器単独で演奏を行う通常処理を行って、処理を終了する。一方、モードチェンジデータであれば、ステップP36およびステップP37で、それがスレーブ解除信号なのかスレ

ープ設定信号なのかを判断する。

【0089】このとき、自機器はマスターモードでもスレーブモードでもない通常モードに設定されているので、入力されたデータがスレーブ解除信号であるときは、以降の処理を何も行わずに処理を終了する。また、スレーブ解除信号でもスレーブ設定信号でもないとき（この場合はエラーが発生する）も、以降の処理は何も行わない。

【0090】一方、入力されたデータがスレーブ設定信号であるときは、ステップP38に進み、そのスレーブ設定信号をMIDIアウト端子32に供給する。次のステップP39およびステップP40では、マスターフラグをOFFにするとともに、スレーブフラグをONにすることにより、スレーブモードに設定する。そして、次のステップP41でLED2aを点灯した後、ステップP42でスレーブモードに設定するようなソフトウェア処理を行って、処理を終了する。

【0091】次に、図3～図5のMIDIアウト端子32からデータが出力されるときに行われる処理を、図8のフローチャートに従って説明する。図8において、まずステップP51で、現在設定されているモードが通常モードかどうかを判断する。

【0092】ここで、通常モードに設定されているときはステップP55にジャンプし、MIDIアウト端子32に供給された全ての情報を外部機器に出力する。一方、通常モードでないときは、スレーブモードあるいはマスターモードの何れかに設定されているということになる。この場合は、ステップS52～S54で、MIDIアウト端子32に供給されたデータがMIDIのシステム・リアルタイム・メッセージ、モードチェンジデータ、演奏情報の何れかに該当するかどうかを判断する。何れかに該当すれば、ステップP55にジャンプし、その供給されたデータをMIDIアウト端子32を介して外部機器に出力する。

【0093】また、上記供給されたデータがシステム・リアルタイム・メッセージ、モードチェンジデータ、演奏情報の何れでもない判断した場合は、ステップP55の処理は行わずに処理を終了する。すなわち、本実施形態においては、通常モード設定時は、MIDIアウト端子32に供給される全ての情報がMIDI出力され、マスターモード設定時およびスレーブモード設定時には、エラー情報等以外は全てMIDIアウト端子32を介して外部機器にMIDI出力される。

【0094】

【発明の効果】本発明の電子楽器は上述したように、マスターモードを設定するための設定スイッチと、クロック信号を含むMIDIメッセージの他に、設定スイッチがオンにされたときにスレーブ設定信号をMIDI接続された他の機器に送出する送信手段とを設けたので、この電子楽器を複数接続してシステムを構築した場合、あ

る電子楽器においてマスターモードを設定したときに、その電子楽器にMIDI接続された他の電子楽器にスレーブ設定信号を送出して上記他の電子楽器をスレーブモードに自動的に設定するようにすることができる。よって、上記他の電子楽器では、シンク演奏を行うために同期モードに設定する操作を何ら行わなくても良くなる。また、マスターモードに設定した電子楽器でテンポスピードを設定したり自動伴奏等のスタートやストップなどを指示したりすると、それがスレーブモードに設定された電子楽器にMIDIメッセージとして送出されて制御が行われるようになるので、スレーブ楽器となる機器の演奏者は、マスター楽器の設定テンポスピードに合わせる操作や、自動伴奏等のスタート/ストップを指示する操作を行う必要もなくなる。これにより、電子楽器の操作に慣れていない初心者や高齢者あるいは身体の不自由な者がシンク演奏を行うときでも、各々の機器のテンポ同期を簡単な操作で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態による電子楽器システムの構成、すなわち複数の電子楽器の接続状態を示す図である。

【図2】本実施形態による電子楽器の概略構成を示すブロック図である。

【図3】通常モード、マスターモード、スレーブモードの各モードの切り換え動作を説明するための図である。

【図4】CPUによって切り換えられる各モードでやり取りされるシステム・リアルタイム・メッセージを説明するための図である。

【図5】CPUによって切り換えられる各モードでやり取りされる演奏情報を説明するための図である。

【図6】マスターモード設定スイッチが操作された場合の動作を示すフローチャートである。

【図7】MIDIイン端子にデータが入力される場合に行われる処理（MIDIインコントローラによって行われる処理）を示すフローチャートである。

【図8】MIDIアウト端子からデータが出力されるときに行われる処理（MIDIアウトコントローラによって行われる処理）を示すフローチャートである。

【図9】MIDI規格の一般的な端子構成例を示す図である。

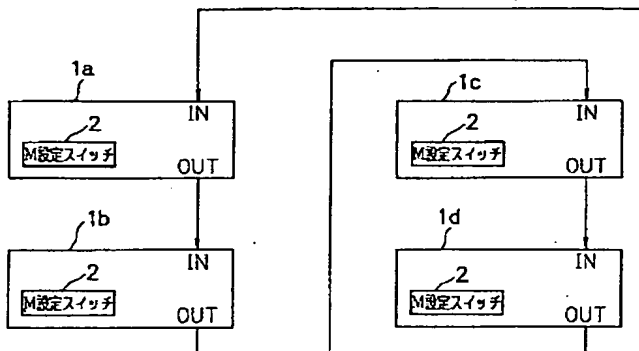
【図10】従来の電子楽器システムの構成、すなわち複数の電子楽器の接続状態を示す図である。

【符号の説明】

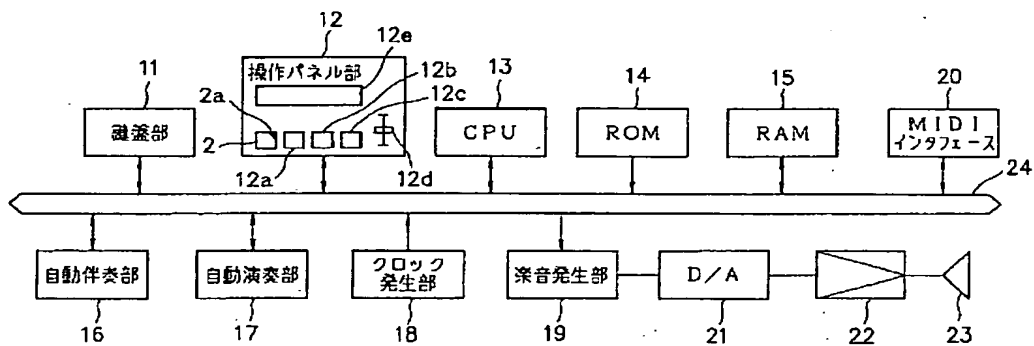
- 1a～1d 電子楽器
- 2 マスターモード設定スイッチ
- 2a LED
- 12 操作パネル部
- 12a スタートスイッチ
- 12b コンティニュースイッチ
- 12c ストップスイッチ
- 12d テンポ操作子

- | | | | |
|----|-------------|----|-----------|
| 13 | CPU | 31 | MIDIイン端子 |
| 14 | ROM | 32 | MIDIアウト端子 |
| 15 | RAM | 33 | モードコントローラ |
| 16 | 自動伴奏部 | 34 | テンポコントローラ |
| 17 | 自動演奏部 | 35 | テンポジェネレータ |
| 18 | クロック発生部 | 36 | リズムジェネレータ |
| 20 | MIDIインタフェース | | |

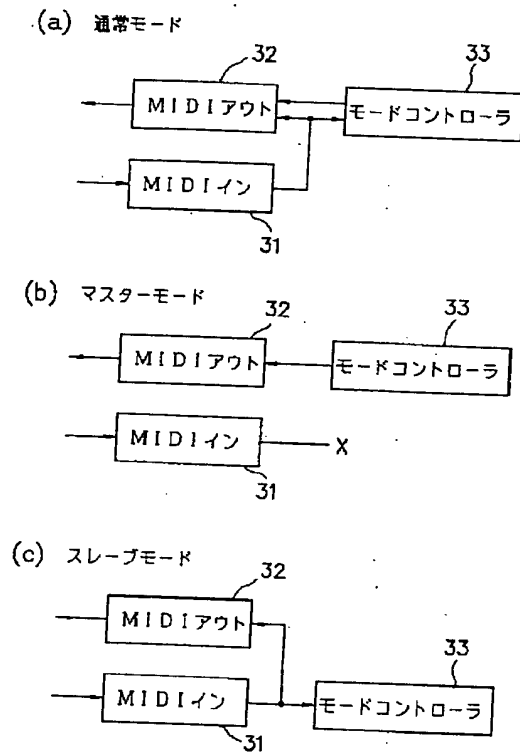
【図1】



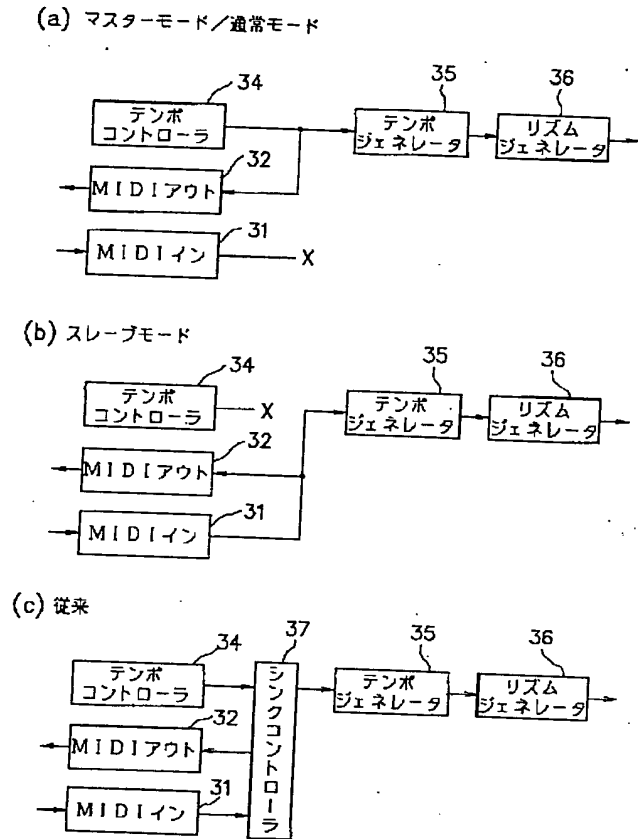
【図2】



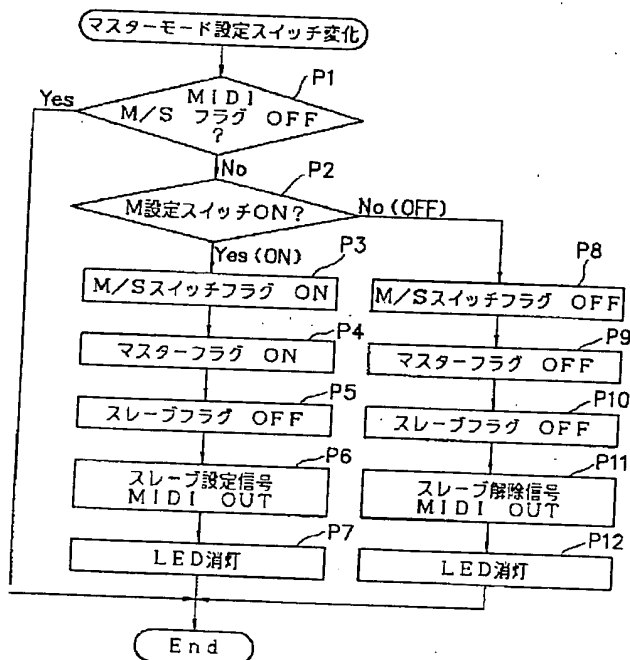
【図3】



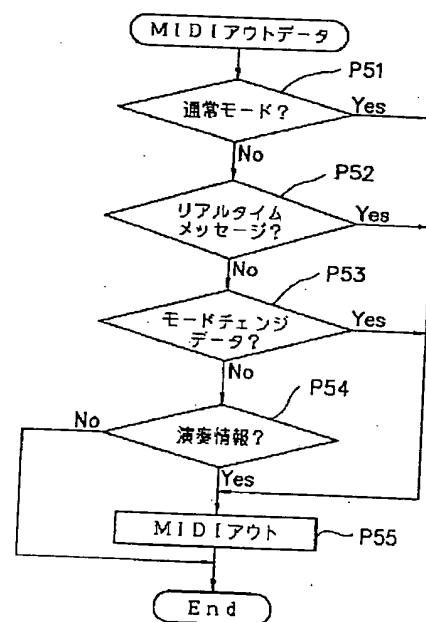
【図4】



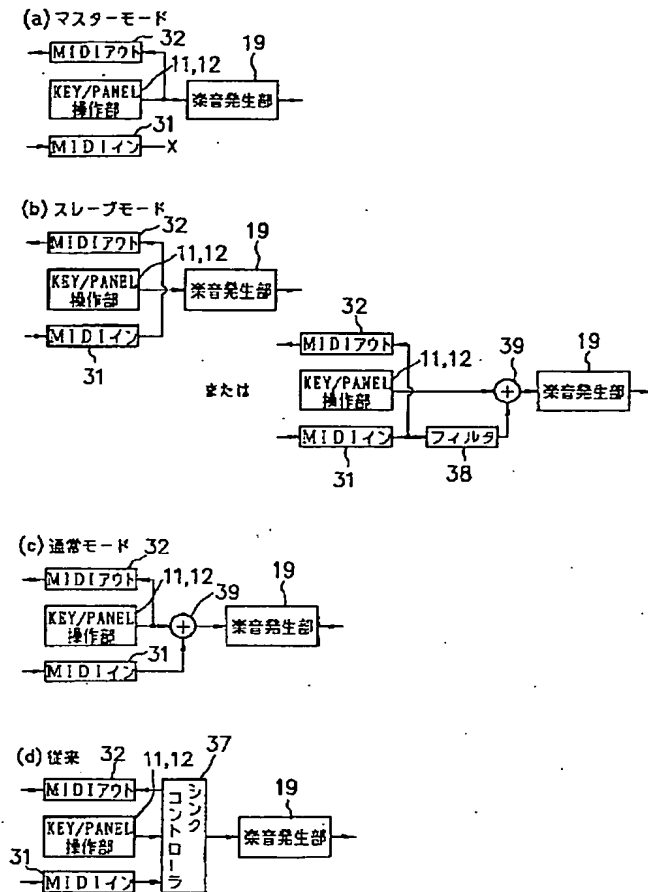
【図6】



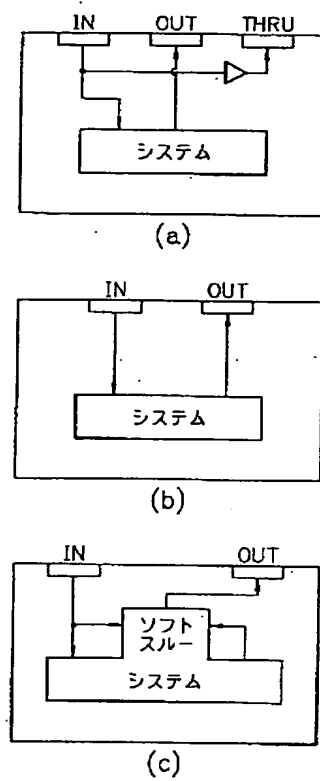
【図8】



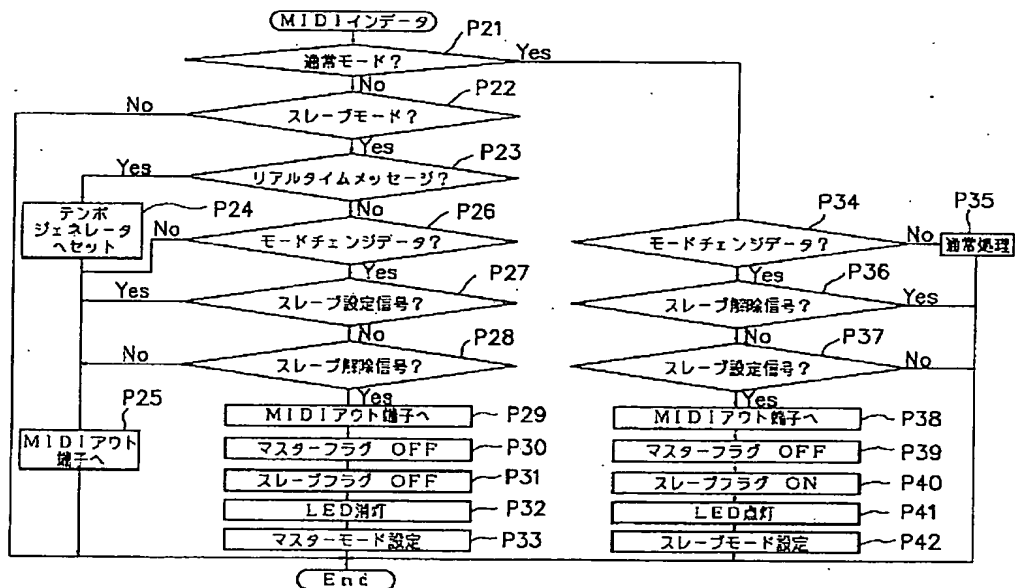
【図5】



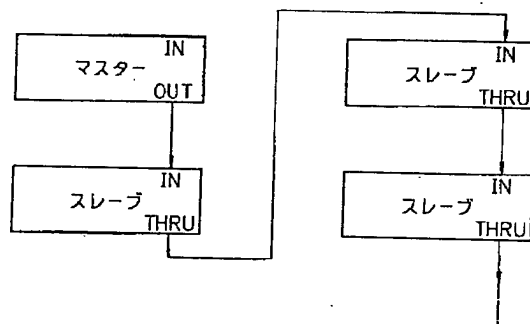
【図9】



【図7】



【図10】



BLANK PAGE

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)